



TITLE:

公共投資と社会的割引率

AUTHOR(S):

羽鳥, 茂

CITATION:

羽鳥, 茂. 公共投資と社会的割引率. 経済論叢 1977, 120(1-2): 33-52

ISSUE DATE:

1977-07

URL:

<https://doi.org/10.14989/133706>

RIGHT:

經濟論叢

第 120 卷 第 1・2 号

| | | |
|-----------------------|-------|-----|
| 十九世紀後半イギリスにおける労働者状態…… | 菊池光造 | 1 |
| 公共投資と社会的割引率…… | 羽鳥茂 | 33 |
| 帝国主義確立期日本の対満洲通貨金融政策…… | 松野周治 | 53 |
| 国際通貨協定の本質をめぐって…… | 横田綏子 | 71 |
| 穀物法廃止後の土地改良…… | 島浩二 | 98 |
| 書 評 | | |
| 安 秉珪『朝鮮近代經濟史研究』…… | 中 村 哲 | 124 |

昭和52年 7・8 月

京都大學經濟學會

公共投資と社会的割引率

羽 鳥 茂

I-0 序 論

公共財、費用逕減財、外部性等の存在する場合には、いわゆる市場の失敗が生じ、市場機構のみによっては最適な供給が確保できないことはよく知られていることである。そして、このような市場の失敗を生じさせる財・サービスに関しては政府が直接、あるいは間接にその供給に関して責任をもたざるをえない。そのために、公共部門が供給する財・サービスに必要な、いわゆる社会資本ストックの形成が要請され、その対応するフローとしての公共投資の必要性が生じるのである¹⁾。

さて、公共投資をめぐる問題にはいくつかのものが考えられるが、本論文の課題は“公共投資と社会的割引率”の関係についての理論的分析である²⁾。公共投資決定の評価における適切な割引率の選択という問題は極めて重要である。というのは、ある公共投資プロジェクトを実施すべきか否かの判定方法としていくつかのものが考えられているが、最も多く用いられる方法は、その投資プロジェクトがその耐用年数の全体にわたってもたらす純便益の現在価値の正・負によって採択するか否かを判定する現在価値法³⁾であって、この正・負の符

1) 市場の失敗や社会資本ストック形成の問題については、文献[23][24]等を参照。

2) その他の公共投資をめぐる問題点については、例えば[17][19][20]を参照。

3) ある公共投資プロジェクトの初期支出を K_0 、それによって形成される設備の耐久期間を T 、各期の便益と費用をそれぞれ B_t と C_t で表わすと、この投資の純便益の現在価値は $NPV = \sum_{t=1}^T \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} - K_0$ となる。ここで r は割引率である。現在価値法というのは、この $NPV > 0$ の時には、その投資プロジェクトを採択するというものである。その他の投資基準（例えば内部収益率法等）については[17]等を参照。

号およびその値は用いられる割引率によって大きく左右されることになるからである。より低い割引率を用いるということは、他の条件を一定にすれば、それだけ公共投資により多くの資源が配分されるということであり、それ故、経済全体の資源が所与の場合には、民間部門に残される資源がより少なくなるということを意味する。したがって、公共投資の必要性にもかかわらず、いやそれ故にこそ経済全体としての公共部門と民間部門の間での最適な資源配分の重要性からも適切な割引率選択が要請されるのである。

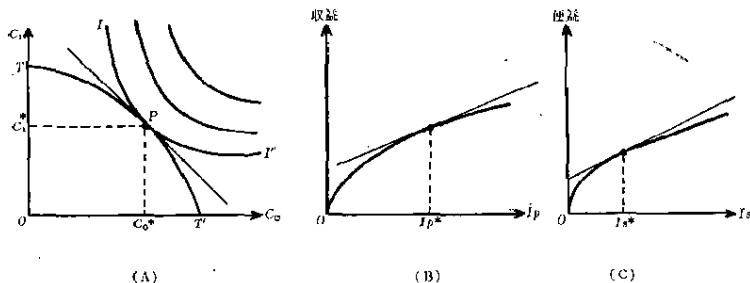
事実、このような重要性ゆえに、これまでかなりの議論が行なわれている。しかし、それらの諸議論には、論者によって想定されている世界や前提、分析方法が異なり、理論的枠組に関して多様性がみられる。さらに同一の概念の下で異なるレベルの問題を考えているという現象すらみられ、混乱の一つの要因を作り出している⁴⁾。それ故にこれまでの議論を踏まえて問題点を整理しておくことは有意義なものであろう。

さて、我々はI-2で、公共投資の割引率を選択するにあたって考慮しなければならない関連諸概念と、それらの相互連関について述べるが、その理解のためにも、まず公共投資の割引率を検討する場合に次の二つの基本的な問題が存在することを理解しておかなければならない。

第一は、経済全体として消費と投資との間にどのように資源を配分すべきか、であり、第二は、公共部門と民間部門の間での投資配分はどのように決定されるべきかということである。この二つの問題を以下の図によって考えてみよう。(不確実性は存在せず、その意味で便益は予知されているものとする。)

図-(A)は、横軸に現在消費 C_0 、縦軸に将来消費 C_1 を測ったフィッシャー流の動学的資源配分に関する二期間のケースの図解である。ここで IP は消費者の現在消費と将来消費に関する無差別曲線で時間選好を示すものであり、原

4) 後に明らかにされるが、「総消費」対「総投資」の決定の際の割引率と公共投資のための最適な割引率という二つの割引率を考えることができる。ビグーやマーダリンの議論は前者に関するもので、その際の割引率を社会的割引率として考えている。



点に対して凸を仮定する。これに対して TT' はこの両期間での変換関数で、経済にとっての生産フロンティア、あるいは制約条件を示すものであり、連続で、いわゆる *well behaved* な関数が仮定されている。明らかにこの場合の最適点は P であり、最適投資量は C_0^*T' となっている。なぜなら、この場合 TT' という生産制約の下で目的関数としての無差別曲線の可能な最高位のところへ到達しているからである。そしてこの点 P においては、 TT' の傾きと I' の傾きが一致し、前者は、「1 + 資本の限界生産性」であり、後者は、「1 + 時間選好率」⁵⁾ に等しいので、結局、資本の限界生産性と時間選好率が均等することになる。このようにして、経済全体としての消費と投資の配分が決定されることになる。

さて次に、第二の問題、すなわち公共部門と民間部門の間の投資配分の問題を考えてみよう。図 - B においては、横軸に民間投資 I_p 、縦軸にその収益を測り、収益曲線が描かれている。図では、(A) 図における総投資決定の際の限界生産性に等しい傾きをもつ直線が収益曲線に接する点で最適な民間投資量が決定されることが示されている。最適民間投資は I_p^* である。したがって、総投資を構成する一方の要素である民間投資が総投資と同一の規準で決定されるのであるから、今一つの構成要素である公共投資も同一の規準、すなわち同じ限界生産性に等しい水準 I_s^* に決定されることになる。図 - C は、このことを示

5) 時間選好概念については、[22]等を参照。

しており、その接線の傾きは図-Bの接線の傾きと同一である。かくして総投資は $C_0^*T^*$ 、民間投資は I_p^* 、公共投資は I_g^* に決定されることになり、 $C_0^*T^*=I_p^*+I_g^*$ という関係が成立している。

以上は、公共投資とその割引率を検討していくうえでの基本問題であり、また、これまでに考慮に入れてこなかった諸要因を導入した時の分析のための出発点を提供するものである。そして、この二つの基本問題の解決のために、社会的に最適な公共投資の割引率を求めよう、というのが本論文の目的である。さて次に、公共投資にとって適切な割引率の選択の問題には、主として二つの方向からアプローチすることができると考えられる。

一つは、公共投資がその耐久年数の全体にわたって生ずるであろう純便益を割引く際に何らか特殊な、公共投資に固有な問題が果して存在するかどうか、という問題のたて方によってアプローチするものである。これは、より特定化して言うならば、公共投資の割引率として資本市場で成立する利子率を用いることができようか、という問題であり、市場利子率の動学的資源配分における規範的意義の問題に関連するものである。今一つは、最適化問題を明示的に定式化し、その解を求めるというプロセスのうちに公共投資のための最適な割引率を導出するというアプローチである。もちろん、この二つのアプローチは相互に関連するのだが、一応ここでは分離して第二のアプローチについてはⅡ節で扱い、第一のアプローチの問題を、前述の公共投資を考えるうえでの二つの基本問題との関連で、まず次のⅠ-1で考察することにしたい。

Ⅰ-1 「私的時間選好」対「社会的時間選好」

さて、公共投資の割引率を検討する際の基本問題の第一は、経済全体として消費と投資との間にどのように資源を配分すべきか、ということであった。今一度この問題を考えてみよう。

市場機構を基礎とする経済体制では、動学的資源配分は、通常、資本市場を通じて行なわれ、一定の生産技術を仮定すると、資本市場で成立する利子率は

消費者の選択を反映して決定されると理念的には考えることができるであろう。そこで問題は、貝塚氏の言葉を借りれば、「異時点間の資源配分において、消費者主権の原則を認めるべきか否か、かりにそれを認めても資本市場を通じる市場のメカニズムが充分最適性を満たすように機能するかどうか。」⁶⁾ という形に帰して考えることができよう。

さて、この問題の前半部分、すなわち消費者主権の原則に対しての否定的な見解として周知のようにピグーらの議論がある⁷⁾。彼は、市場利子率に反映される現世代の人々の時間選好に資源配分をゆだねると彼らの近視眼的な行動から私的には合理的な選好であっても社会的には最適でない資源配分に結果すると主張した。言い換えると、人々は将来の消費を現在の消費より社会的にみて過少に評価することになるので、将来世代の利益を考慮しない資源配分が行なわれることになる。政府は特殊な集団として将来世代に対して責任を有するのであるから市場利子率（私的時間選好と生産条件の関係で決まる。）よりも低い率の下で消費と投資の配分が決定されなければならないと主張されることになる。また、ピグーと同様に、市場利子率とは別に社会的時間選好を考慮した、いうならば社会的な利子率のようなものを考えなければならないという主張としてマーグリン⁸⁾の立場がある。しかし、マーグリンはピグーと異なり、動学的な資源配分も現世代の選好のみに基づくべきであるが、ある種の消費の外部性が存在する時には個々人としての消費・投資決定と集合的あるいは社会的な消費・投資決定には違いがあるので別個に社会的時間選好を考えなければならないという立場である。この種の私的決定と社会的決定の乖離を、センは“孤立のパラドックス⁹⁾”と呼んでいるが、今少し詳しくマーグリンの議論をみてみよう。彼は次のような現世代のある個人 i を想定する。すなわち、その個人 i の効用は、自分自身の消費 C_i と将来世代全代の消費 C_r の関数であり、効用

6) 貝塚[19], 155ページ。

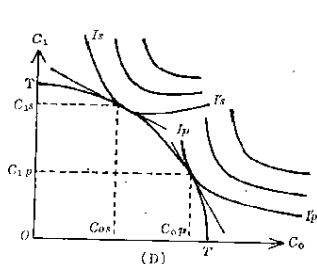
7) Pigou [25], 23-30ページ。

8) Marglin [3].

9) Sen [6].

関数は $U_i = U_i(C_i, C_f)$ と書ける。ここで現在消費と将来消費の限界変形率を k とする。さて今、彼が私的に1ドル分の消費を犠牲にして投資したとしよう。この場合の彼の効用の変化は $-\frac{\partial U_i}{\partial C_i} + k \frac{\partial U_i}{\partial C_f}$ だが、常識的に考えて $\frac{\partial U_i}{\partial C_f}$ は $\frac{\partial U_i}{\partial C_i}$ に比べて非常に小さいので異常に高い k のケースを考えなければ、彼の効用は減少するであろう。それ故、彼はこのような投資を行なわないであろう。しかし他人の1ドルの投資は彼にとって自分が行なったのと同様に $k \frac{\partial U_i}{\partial C_f}$ の効用増加をもたらす。それ故 n 人が同時に1ドル投資すれば彼の効用変化は $-\frac{\partial U_i}{\partial C_i} + nk \frac{\partial U_i}{\partial C_f}$ となるので、私的に孤立して投資決定した時の効用変化はマイナスになっても、 $-\frac{\partial U_i}{\partial C_i} + nk \frac{\partial U_i}{\partial C_f} > 0$ となって自分も1ドルの投資をすることがありうるであろう¹⁰⁾。

我々は35頁で投資・消費決定を図-Aで示したが、そこでの II' はあくまでも消費者の私的時間選好を示すものであった。ここでのビグーやマーグリンらの議論を図で示すと次の図-Dのようになろう。



ここで I_p, I_p' は私的時間選好を示すもので、 II, I_s' は社会的時間選好を示すものである。明らかに後者が考慮された時は現在消費が前者の場合に比べて減少している ($OC_{0s} \rightarrow OC_{0p}$)。そしてビグーの場合には、 I_p, I_p' と II, I_s' がいわば別個に存在して政府が「権威主義」的に II, I_s' を設定することが主張される。これに對

してマーグリンの場合は、そのような II, I_s' を意味しているのではなく、諸個人が私的に表明するのは I_p, I_p' であるが、自分達を社会環境の中に置いた時、諸個人間に外部性が存在するので私的時間選好そのものが変化し、 II, I_s' が私的

10) C_f は各人の効用関数に等量だけ入ってくるという点で公共財と似ているが、個々人の消費量を加え合わせて合計したものであるという点ではサミュエルソンの定義した公共財とは異なる。また、そのような形で将来と現在の消費が選択されるならば、公共財的な将来世代全体の消費 C_f を含む選択であるから、市場メカニズムは働かえず、なんらかの意味での政治的な意思決定過程がとって代わらねばならないことになる。これらの点については、貝塚[19]の pp. 159-162を参照。

時間選好でありながらマーグリンの意味での社会的時間選好になるのである。この点がビグーとマーグリンの一つの相違であろう。

さて次に、問題の後半部分、すなわち動学的資源配分において消費者主権を認めたとしても資本市場のメカニズムがその十分な機能を果しうるか、という点について考えてみよう。これについて“イエス”と答えうるための諸条件の検討や理論的工夫がこれまでになされている。そしてその頂点にあるものがアローらの異時点間及び不確実性を含む資源配分の研究に用いられている時間・状況付請求権の完全市場のモデルであろう¹¹⁾。しかし、その理論的意義を別にとすると、このモデルの現実的妥当性は極めて特殊なケースにしか見い出せないものである。また資本市場を通じての動学的資源配分におけるパレート最適の実現のための諸条件についても、動学的市場機構の失敗の理論からわかるように、それらが満たされるとはとうてい考えがたいものである。

以上、二重の意味で資本市場で成立する利子率の動学的な資源配分における規範的意義は否定されることになる。そしてこのことは民間投資、公共投資を合わせた「総投資」対「総消費」の最適配分が市場機構によっては実現されえないという問題であったわけである。図で言うならば、AとDだけの議論であった。

さて、このように問題をみてくると、本論文の主題である公共投資の投資基準においてどのような割引率を選ぶべきか、という問題に対する解答としては基本的に二つの立場が考えられよう¹²⁾。一つは、市場メカニズムの機能を完全に否定し、民間投資も公共投資に準じて集権的に計画しようとする計画経済の立場、今一つは、市場メカニズムの不完全さを前提、あるいは制約条件とし、公共投資については経済全体の最適化の観点から、いわばセカンド・ベスト的に修正して決定を行なうという混合経済体制の立場である。我々は以下、第二の立場からアプローチすることにしよう。そしてこのセカンド・ベスト的な第

11) Arrow [12] を参照。

12) 貝塚 [19] pp. 176-81.

二の立場は、おおかたの経済学者がとるものであり、また少なくとも民間部門で成立する市場利子率をそのまま公共投資の割引率として使えないという点ではほぼ同意が成立しているといってよい。今少し理解しやすい形でこれら二つの立場を説明するために、もう一度35頁の図をみて頂きたい。そこではまず図-Aで投資・消費配分が決定され、その最適投資 $C_0^*T^v$ が I_p^* と I_s^* に配分されるという形で、 $A \rightarrow B \rightarrow C$ というプロセスで公共投資を考えるうえでの二つの基本問題が解かれることをみた。これとの関連で言うと、計画経済の第一の立場は、まず政府が最適と考える公共投資水準を I_s^* に設定し、その際の割引率(接線の傾き)と同一の率で民間投資決定 I_p^* を行ない、この二つの投資の合計として総投資が決定されるものである。ここではAにおける時間選好関数は必要でなく、唯一本の TT^v を前提にして、上述のプロセスで決定される総投資に対応して TT^v 上の一点が、いわば結果として決まってくることになる。 $C \rightarrow B \rightarrow A$ のプロセスである。これに対して第二の立場は、II節の議論との関連で言うと私的時間選好と社会的時間選好の乖離はないと前提して、総投資 $C_0^*T^v$ はすでに最適に決定されているということから出発し、民間投資については民間部門の自由な行動に任せ、 $\bar{C}_0^*T^v = \bar{I}_p^* + I_s^*$ を成り立たせるように公共投資の水準を決定しようとするものである(記号の上のバーは先決されていることを意味している)。 $\bar{A} \rightarrow \bar{B} \rightarrow C \rightarrow \bar{A}$ のチェックというプロセスである。

さて我々は第二のアプローチをとるとしたのであるが、その含意を考えてみよう。そのためにハーシュライファーとマーグリンの考え方をまず取りあげてみる¹³⁾。

ハーシュライファーは、民間部門の時間選好が政府の立場からみて不適切な場合には、財政金融政策により市場利子率を政府の望ましい水準(38頁の図-Dにおける II_s' と TT^v への共通の接線の傾きの絶対値から1を引いたもの。)に操作し、その市場利子率の下で民間投資を行なわせ、そして公共投資の割引率もその市場利子率にすべきであると考える。我々は次のI-2で社会的機会費用率

13)Hirshleifer [14], Marglin [4].

に言及するが、このハッシュライファのケースでは社会的時間選好率＝社会的機会費用率＝市場利子率という形で全ての問題が解かれることになる。すなわち公共投資の割引率を考えるうえでの二つの基本問題、①経済全体として消費と投資との間での資源配分、②公共部門と民間部門の間の投資配分、が同時に市場利子率に基づいて解かれることになる。この財政金融政策によって経済全体の貯蓄投資全体を変化させて市場利子率（機会費用率）を社会的時間選好率に等しくさせるというハッシュライファの提案は重要である。彼の議論は我々の35頁における議論で II' を社会的時間選好を示すものと考えた時の議論に対応している。その意味で、彼はファースト・ベストの解を求めているといえよう¹⁴⁾。

しかし、財政金融政策が十分な機能を果たさないか、あるいは、それが有効性をもっているとしても、その他の政策目標のために使われている時には、彼の提案は実行しえなくなる。そのために、市場利子率の水準をハッシュライファのように簡単に操作しえないという状況を前提して、民間投資は民間の金利機能に任せておくと、公共投資は政府が適切と考える社会的割引率で割引き、セカンド・ベスト的修正を加えるべきであるというマージリンの提案がなされることになる。また、より重要なことであるが、公共投資の資金調達（課税、公債発行等）そのものにより、また資本市場の不完全性、不確実性の存在によって必然的にこの二つの率（時間選好率と機会費用率）は乖離せざるをえなくなる¹⁵⁾。したがって、現実的有効性の観点から、また理論的にみても、我々はハッシュライファの提案から離れて、マージリン流のセカンド・ベストの世界の中に解決を求めざるをえないのである。ここで我々は本論文の中心点へ到達したことになる。

I-2 関連諸概念と、その相互連関

14) 本論文の結びを見られたい。

15) 以下のII-2の議論を見られたい。

以上において、公共投資の割引率はセカンド・ベストの解として出てくる社会的割引率でなければならないことが示唆されたが、公共投資を考察する時それに付随する社会的機会費用については詳しく述べてこなかった。そこで、民間投資と公共投資が競合的に資源を利用する場合を考えてみよう。この時、公共投資が行なわれるとその額だけ民間投資が犠牲になるわけで、公共投資が行なうに値するためには、もしその資源が民間投資に用いられていたならば得たであろう収益率(機会費用)と同等、あるいはそれ以上の便益をもたらすことが要求されるのである。公共投資が、例えば社会的時間選好率により、一方民間投資が市場利子率によって割引かれる時、すでに述べたように市場利子率は消費者の近視眼的時間選好や将来市場の不備、不確実性等により通常、社会的時間選好率よりも高い値となっているといつてよいので公共投資よりも収益率の高い民間の投資プロジェクトが犠牲にされることになり、効率的な資源配分の観点からみて改善の余地が残されることになるので公共投資の機会費用が問題にされるわけである。この機会費用率の計算をマーグリンや貝塚、ダスグプター・ピアースがいろいろなケースについて(また資金調達方式との関連で)行なっているが、我々はこれについては触れない¹⁶⁾¹⁷⁾。

さて、我々は機会費用として民間投資の収益率を考えたが、これはいくつかの仮定の下では市場利子率に等しくなる。それ故、今少し市場利子率についてみておこう。今まで我々は単一の市場利子率が存在するかのように議論を行ってきたが、実際に観察されうるのは複数個の市場諸利子率であって、どの市場利子率を機会費用率として使用したらよいかという問題が発生する。一般に、観察される市場諸利子率の要因として、各種の投資の不確実性の程度あるいは危険度の相違や、資本市場の不完全性などが挙げられるが、この場合には公共

16) Marglin [4], 貝塚 [19] Dasgupta and Pearce [17].

17) 我々のここでの機会費用の説明について一言つけ加えたい。公共投資も民間投資もインプットとして同一の資源を利用するのであるが、アウトプットの特性としては大きな相違があろう。その意味で、input-equivalent, output-differential であるが、アウトプットの比較評価は極めて困難である。したがって、インプット・レベルだけで機会費用を問題にしたのである。そしてこのことはまた、機会費用を考えるうえでの慣例であろう。

投資と二者択一的に犠牲となる民間投資がどのような投資プロジェクトであり、その収益率がどのような水準であるかについての判定が困難である。しかし、本論文では、問題を単純化するため、複数個の市場利子率の存在を捨象しよう。このことは不確実性を無視し、完全な資本市場を前提にして単一の市場利子率あるいは民間投資の収益率をもって機会費用率を代表させることにすることにほかならない。そしてこの機会費用率と社会的時間選好率が何らかの理由で乖離した時、その乖離を制約条件として経済全体の最適化という観点からセカンド・ベストの解の導出のうちに公共投資の最適な割引率を求めていくことにする。

最後に、便益・費用の測定についてだけ簡単に触れておこう。民間投資の場合には、その価値が企業への収入という形で適当な表現形式を有するが、公共投資の場合には、それがもたらす便益あるいは価値は、その性質上、外部効果をもつものが多く、市場で取引される種類のものが少なく、適当な表現形式をもっておらず、公共投資の便益をいかに測定するかという問題がある。

II-1 社会的割引率 (1)

我々のテーマは、セカンド・ベストのケースにおける最適な社会的割引率の決定であるが、ここではその理解のためにファースト・ベストの状況がどのようなものかを今一度、図によってではなく簡単なモデルによって示しておこう。

今、一財、二期間、代表的消費者、企業の世界を考え、各種の外部性、公共財、不確実性等を無視する。そして消費者の私的時間選好率と社会的時間選好率が等しいとする。

第一期の総資源 w は所与で、これは現在消費 C_1 、民間投資 y 、公共投資 z に分配される。

$$(1) \quad C_1 + y + z = w$$

第二期の総産出量 (= 総消費) は民間部門と公共部門の産出量の合計である。

$$(2) \quad C_2 = f(y) + g(z)$$

ここで C_2 は第二期の消費、 $f(y)$ 、 $g(z)$ は、それぞれ民間部門、公共部門の生産関数である。

公共投資の特性としてはいろいろなものが考えられるが、ここでの公共投資は第二期に消費便益をもたらすものとしてとらえられる。ここで社会厚生関数を考えよう。それは現在消費 C_1 と将来消費 C_2 の関数である。

$$(3) \quad U = U(C_1, C_2)$$

すると、(1)、(2)から $U = U[C_1(y, z), C_2(f(y), g(z))]$ となり、これを最大化すると、最適条件として次式が導かれる。

$$(4) \quad f'(y) = g'(z) = U_1 / U_2$$

すなわち最適点では、民間資本、公共資本の限界生産力が均等し、それは限界時間選好率に等しい。ここで $U_i = \partial U / \partial C_i$, $i=1,2$ である。

この場合には、社会的時間選好率と社会的機会費用率が均等し、公共投資の割引率、すなわち社会的割引率としてその率を用いればよいことになる。そしてその場合の資源配分はパレート最適なものであり、我々はファースト・ベストの解を得たことになる¹⁸⁾。

II-2 社会的割引率 (2)

我々は前項でファースト・ベストのケースをみた。ところが、すでに指摘したように、ファースト・ベストの解は現実には達成が困難である。またボーメルが指摘したように¹⁹⁾、例えば法人所得税のような経済に歪みを与えるものが

18) ここでは、公共投資、民間投資、総投資が同時決定されている。我々は35ページで段階的決定プロセスの形で説明をしたが、その理由はII-1でのファースト・ベストの状況と異なり、次項のセカンド・ベストの状況の理解を容易にするためでもあった。ここでケインズの時間選好についての考え方が興味ある。すなわち、彼は消費者の心理的な時間選好が二段階的になされることを指摘する。所得のうちどれだけを今日消費するかという決定と、そうして留保された貯蓄をどのような形態で保有するかという決意である。もちろん、前者は消費関数の問題であり、後者が流動性選好、あるいは資産選択の問題であることはいままでもない。またケインズは、一定の消費傾向を前提にしているので、我々の35ページにおけるA図での最適性という考え方を持っていないことも明らかではある。彼のポジティブな分析と我々のノーマティブな分析をはっきり区別しなければならぬが、彼の二段階説は興味がある。これについてはケインズ「18」の第13章を参照。

19) Baumol [9]

存在する場合には、消費者の限界時間選好率と民間企業の限界変形率の間に乖離が生ずることになり、公共投資の割引率選択には不可避的な不確定性が存在することになる。なぜなら単一の割引率が民間資本の限界生産力と消費者の限界時間選好率に同時に等しいことはありえないからである。それ故、いずれを用いるべきかに関しては理論的な根拠はなく、ある程度の恣意性を伴うであろうとボーモルは結論している。

さて、このようなボーモルの提起した問題に対して、サンドモドレーズ²⁰⁾は次のように定式化して処理しようとする。

II-1での歪みのない経済に課税と公債発行を導入する。そして43~44頁の式(1)~(3)はそのまま用いることにする。

まず民間部門の均衡について検討する。

$$(5) \quad C_1 + y + b = w$$

これは消費者の予算制約式で、 b は公債の購入である。

さて利潤 $f(y) - y$ への比例的税率 t を仮定すると、消費者の将来消費を構成するものは、

(i) 税引き後の民間投資からの収益 $f(y) - t(f(y) - y)$

(ii) 公債の元利合計 $b(1+r)$ r は公債利率

(iii) lump-sum の補助金 a である。

$$(6) \quad C_2 = f(y) - t(f(y) - y) + b(1+r) + a \quad \text{すると(5)式から}$$

$$(7) \quad C_2 = f(y) - t(f(y) - y) + (w - c_1 - y)(1+r) + a$$

これを44頁の(3)式に代入し、 C_1 と y に関して最大化する（社会厚生関数を最大化する）と、次の一階条件が導びかれる。

$$(8) \quad U_1/U_2 = 1+r$$

$$(9) \quad f'(y) = 1 + r/(1-t)$$

民間部門の均衡を決定するシステムは(1)式と(5)式から

$$(10) \quad z = b$$

20) Sandmo and Drèze (11).

によって閉じられる。この(8), (9), (10)式が C_1, y, r に関して民間部門の均衡を決定する。

さて、この(8), (9)式と(4)式の比較から次のことがわかる。税が導入されていない時には $f(y)=g'(z)=U_1/U_2$ であり、限界時間選好率 U_1/U_2 と民間資本の限界生産力(=限界機会費用率) $f(y)$ が均等していたが、税が存在する時には $U_1/U_2 \neq f(y)$ となり、税率 t はプラスであるから $U_1/U_2 < f(y)$ となってしまう。ポーモルは、50%の税率 ($t=0.5$) を仮定したので、投資家にとって公債の購入は r の収益率をもたらすものであるから、課税された企業は $2r$ の収益率を得なければならないことになる。このように二つの率は乖離することになり、ポーモルの言葉を借りれば、「セカンド・ベストの暗いジャングルの中に解を見い出さざるを得ない」²¹⁾ 状況に我々は置かれることになる。そして、これに対する解決の道が、二つの率を何らかの仕方で総合しようとするアプローチなのである。

さて今までは民間部門の均衡だけをみたので、次に公共部門について考えよう。

政府は税率 t を固定して、経済にとっての制約付最適を達成するように a と z 、すなわち lump-sum な補助金と公共投資を決定するわけだが、その選択は第二期での政府の予算制約式を満たすようになされねばならない。そして公共投資の水準は $g'(z)=1+\rho$ という形で決定される。これは定義式であり、 ρ が社会的割引率である。この ρ は、その性質上、shadow-price であり、以下その決定がここでの課題である。

(7)式を(3)式に代入すると社会厚生関数は

$$U=U(c_1, f(y)-t(f(y)-y)+(w-c_1-y)(1+r)+a) \quad \text{となる。}$$

そして第二期での公共部門の予算制約式は $g(z)+t(f(y)-y)$

$$=(1+r)b+a \quad \text{である。}$$

この予算制約式は次のことを意味している。政府は第一期に公共投資のため

21) Baumol [9] p. 791.

の資金調達として公債発行をするわけであるが、第二期において償還しなければならない。その源資となるものは、第二期に実現する公共投資からの収益 $g(z)$ と税金 $t(f(y)-y)$ である。そしてこの総収入が公債の元利合計を越えている時には lump-sum な補助金として a を民間部門へ移転するのである。

さてこの政府の予算制約式は(10)式から

$$g(w-c_1-y)+t(f(y)-y)=(1+r)(w-c_1-y)+a \text{ となる。}$$

すると、この場合のラグランジアンは次式で与えられ、それを a と z に関して最大化するのである。

$$L=U(c_1, f(y)-t(f(y)-y)+(w-c_1-y)(1+r)+a) \\ -\lambda\{g(w-c_1-y)+t(f(y)-y)-(1+r)(w-c_1-y)-a\}$$

これは長い計算を必要としているので²²⁾、結論だけを述べると、サニドモ-

22) z に関して微分して、0 と置くと、

$$(11) \quad U_1 \frac{\partial c_1}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial z} + U_2 \left\{ (f'(y)-t(f'(y)-1)) \frac{\partial y}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial z} - \left(\frac{\partial c_1}{\partial r} + \frac{\partial y}{\partial r} \right) \frac{\partial r}{\partial z} (1+r) + z \frac{\partial r}{\partial z} \right\} \\ - \lambda \left\{ -g'(z) \left(\frac{\partial c_1}{\partial r} + \frac{\partial y}{\partial r} \right) \frac{\partial r}{\partial z} + t(f'(y)-1) \frac{\partial y}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial z} - z \frac{\partial r}{\partial z} + (1+r) \right. \\ \left. \left(\frac{\partial c_1}{\partial r} + \frac{\partial y}{\partial r} \right) \frac{\partial r}{\partial z} \right\} = 0$$

$\partial r/\partial z$ を消去し、民間部門の均衡条件(8), (9)を代入して整理すると、

$$(12) \quad U_2 z - \lambda \left\{ -g'(z) \left(\frac{\partial c_1}{\partial r} + \frac{\partial y}{\partial r} \right) + \left(1 + \frac{r}{1-t} \right) \frac{\partial y}{\partial r} + (1+r) \frac{\partial c_1}{\partial r} - z \right\} = 0$$

a に関して微分し、0 と置くと、

$$(13) \quad (U_1 - (1+r)U_2) \frac{\partial c_1}{\partial a} + U_2 - \lambda \left\{ (-g'(z) + (1+r)) \frac{\partial c_1}{\partial a} - 1 \right\} = 0$$

(8)式から、第一項はゼロであるから

$$(14) \quad U_2 - \lambda \left\{ (-g'(z) + (1+r)) \frac{\partial c_1}{\partial a} - 1 \right\} = 0$$

この(14)式を(13)式に代入して λ を消去し、 $g'(z)$ について解くと、

$$(15) \quad g'(z) = \left[(1+r) \left(\frac{\partial c_1}{\partial r} - z \frac{\partial c_1}{\partial a} \right) + \left(1 + \frac{r}{1-t} \right) \frac{\partial y}{\partial r} \right] / \left[\left(\frac{\partial c_1}{\partial r} - z \frac{\partial c_1}{\partial a} \right) + \frac{\partial y}{\partial r} \right]$$

さて、(8)式から $\partial c_1/\partial w$ を計算すると、

$$(16) \quad \frac{\partial c_1}{\partial w} = \frac{1}{D} \{ -(1+r)U_{12} + (1+r)^2 U_{22} \} \quad \text{ここで } D = U_{11} - 2(1+r)U_{12} + (1+r)^2 U_{22}$$

同じく(8)で、 $\partial c_1/\partial r$ を計算すると、

$$(17) \quad \frac{\partial c_1}{\partial r} = \frac{1}{D} (w-c_1-y) \{ -U_{12} + (1+r)U_{22} \} + \frac{1}{D} U_2$$

この式に(16)式を代入すると、

$$(18) \quad \frac{\partial c_1}{\partial r} = \frac{1}{1+r} (w-c_1-y) \frac{\partial c_1}{\partial w} + \frac{1}{D} U_2$$

(ここで、第1項は所得効果、第2項は代替効果である。)

同様に $\partial c_1/\partial a$ を計算すると、

$$(19) \quad \frac{\partial c_1}{\partial a} = \frac{1}{1+r} \frac{\partial c_1}{\partial w}$$

ドレーズが導いた最適割引率の公式は、

$$g'(z) = \frac{(1+r)\left(\frac{\partial c_1}{\partial r}\right)_U + \left(1 + \frac{r}{1-t}\right) \frac{\partial y}{\partial r}}{\left(\frac{\partial c_1}{\partial r}\right)_U + \frac{\partial y}{\partial r}} \stackrel{\text{def}}{=} 1+\rho \quad (\text{定義})$$

である。すなわち、「公共部門の割引率は、消費者が直面する率と企業にとっての課税によって歪められた率との加重平均でなければならず、そして、そのウェイトは補償された消費の利子導関数 $(\partial c_1 / \partial r)_U$ と民間投資の利子導関数 $(\partial y / \partial r)$ である。」と結論される。そして、この式は次のように解釈される。第一期に公共部門は借入れによって民間部門から資源を移転させることによって利子率を変化させる。そしてこの利子率の変化に対して民間部門の消費側と投資側がどう反応するかが問題となる。上の式で、 $1+r$ は民間消費から一単位の資源を移転させる限界機会費用であり、 $1 + \frac{r}{1-t}$ は民間投資からのそれであるから、民間部門から公共部門へ移転された一単位の資源は、そのうちどれだけが消費からで、またどれだけが投資から移転されたかに応じて評価されなければならない、ということになる。

公共投資の資金が全額公債発行によって調達されると、その資金を競合的に用いるのが民間投資であるから、機会費用として民間投資の収益率だけを考慮すればよいという主張に対して、このサンドモードレーズの分析が明らかにしているのは利子率の変化に基づく消費の反応も考慮しなければならないということでもある。また彼らは、内国債だけでなく外国債の発行を含めたモデルを

脚註 20 から

$$(20) \quad \frac{\partial c_1}{\partial r} - z \frac{\partial c_1}{\partial a} = \frac{1}{1+r} (w - c_1 - y - z) \frac{\partial c_1}{\partial w} + \frac{1}{D} U_2$$

故に、

$$(21) \quad \frac{\partial c_1}{\partial r} - z \frac{\partial c_1}{\partial a} = \frac{1}{D} U_2 = \left(\frac{\partial c_1}{\partial r} \right) U = \text{constant} = \left(\frac{\partial c_1}{\partial r} \right) U$$

従って、この脚註式を脚註式に代入して、

$$(22) \quad g_1(z) = \frac{(1+r)\left(\frac{\partial c_1}{\partial r}\right)_U + \left(1 + \frac{r}{1-t}\right) \frac{\partial y}{\partial r}}{\left(\frac{\partial c_1}{\partial r}\right)_U + \frac{\partial y}{\partial r}} = 1+\rho \quad (\text{定義により})$$

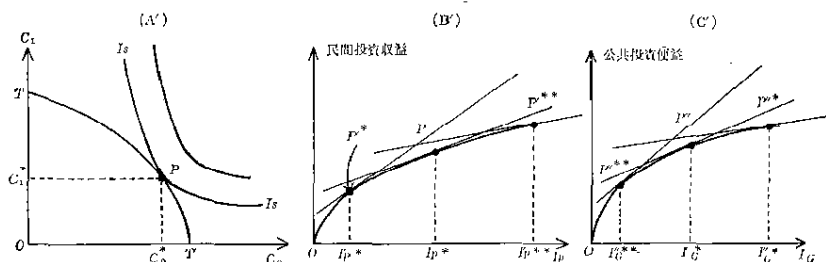
提示し、その場合の最適割引率の公式も導出している²³⁾。

III 結 び

我々は、セカンド・ベストの問題設定の下でこれまで公共投資と社会的割引率の問題を考察してきた。この節では以下の三点を、結びの意味で言及しておきたい。

(i) 社会的割引率選択におけるセカンド・ベストの問題設定の今一つの含意。

次の図 A', B', C' を見られたい。



○ファースト・ベストのケース：

(A')—点P, (B')— P' (C')— P'' , $C_0 * T^v = I_p^* + I_G^*$

○セカンド・ベストのケース(i)—補助金

(A')—点P, (B')—点 P'^{**} (C')—点 P''^{**} , $C_0 * T^v = I_p'^{**} + I_G'^{**}$

○セカンド・ベストのケース(ii)—課税

(A')—点P (B')—点 P'^* (C')—点 P''^* , $C_0 * T^v = I_p^* + I_G''^*$

我々はファースト・ベストのケースと、セカンド・ベストのケース(ii)については、すでに考察したので、セカンド・ベストのケース(i)だけを考えてみよう。この場合では、民間投資へ何らかの理由で補助金を出しており、それを前提に

23) 本論文では触れられないが、やはりポールソルの不確定性問題を受けてセカンド・ベストの解の導出のうちに最適割引率を求めたUsher [10] の議論がある。しかし彼はサンドモードレーズのような加重平均の公式を導いたのではなく、最適割引率が時間選好率と機会費用率の間にあることを証明した。

して、経済全体の最適化の観点からセカンド・ベスト的修正のために公共投資の割引率を決定しようとする問題設定である。明らかに、パレート最適資源配分の観点からは、セカンド・ベストのケース(i)と(ii)は無差別であると言えよう²⁴⁾、但し、その他の経済効果や、民間投資と公共投資の総投資に占める構成比は相違する。すなわち、ファースト・ベストのケースで決まる時間選好率よりも高い(低い)民間投資の収益率と、低い(高い)公共投資の社会的割引率により、その平均的な割引率をもって経済全体としての総投資と総消費の最適な配分を図っているのがセカンド・ベストのケース(ii) (i)である。

それ故、この場合の社会的割引率決定は、最近よく叫ばれている社会資本の立ち遅れ解消のためというよりも、社会的な最適資源配分の達成を意図してなされている。しかし、資源配分の効率性だけでなく、公共投資の構成比(対総投資)そのものが重要であることは言うまでもない。この点について我々の分析は何も明らかにしていないのであることは銘記されるべきである。

(ii)公共投資研究のトータル化

公共投資論の主要点は、便益・費用の測定、割引率の決定、投資基準の3点だと思われるが、そしてそのそれぞれに対して研究が行なわれているが、その間のつながりが密であるとは言えないようである。個別具体的な投資プロジェクトについては、その総合化が行なわれていると思えるが、公共投資の一般理論なるものが要請される次第である。

(iii)残した論点

残された論点が多いが、特に公共投資と不確実性の問題、それと社会的割引率の関係の問題、ついで、本文での二期間モデルを拡張した多期間での最適成長論における割引率の取り扱いが重要であろう。これについては、改めて論ずる機会をもちたい⁽²⁵⁾。

24) 公害防止の手段として、補助金対策も、課税方式も資源配分の最適化からみると同様の効果をもつという根岸 [21] の議論と問題は異なるが類似性がみられる。

25) 前者については、文献 [2], [7], [8], [12], [13], 後者については, [1], [15], [16] を参照されたい。

〔参 考 文 献〕

- (1) K. J. Arrow, "Discounting and Public Investment Criteria," in A. V. Kneese and S. C. Smith, eds., *Water Research*, Baltimore, 1966.
- (2) J. Hirshleifer, "Investment Decision Under Uncertainty: Applications of the State-Preference Approach," *Q. J. E.*, May, 1966, pp. 252-77.
- (3) S. A. Marglin, "The Social Rate of Discount and the Optimal Rate of Investment," *Q. J. E.*, Feb. 1963, pp. 95-112.
- (4) —, "The Opportunity Costs of Public Investment," *Q. J. E.*, 1963, pp. 274-89.
- (5) M. S. Feldstein, "The Social Time Preference Discount Rate in Cost-Benefit Analysis," *Economic Journal*, 1964, pp. 360-79.
- (6) A. K. Sen, "On Optimizing the Rate of Saving," *Economic Journal*, Sept, 1961, pp. 479-96.
- (7) P. A. Samuelson, "Principles of Efficiency: Discussion," *A. E. R.*, May 1964, pp. 93-96.
- (8) W. Vickery, "Principles of Efficiency: Discussion," *A. E. R.*, May 1964, pp. 88-92.
- (9) W. J. Baumol, "On the Social Rate of Discount," *A. E. R.*, Sept. 1968, pp. 788-802.
- (10) D. Usher, "On the Social Rate of Discount: Comment," *A. E. R.*, 1969, pp. 925-9.
- (11) A. Sandmo and J. H. Drèze, "Discount Rates for Public Investment in Closed and Open Economies," *Economica*, 1971, pp. 395-412.
- (12) K. J. Arrow and R. C. Lind, "Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions," *A. E. R.*, 1970, pp. 364-78.
- (13) A. Sandmo, "Discount Rates for Public Investment Under Uncertainty," *A. E. R.*, 1972, pp. 287-302.
- (14) J. C. de Haveman and J. W. Milliman, *Water Supply: Economics, Techno-*

logy and Policy, 1960.

- [15] J. A. Kay, "Social Discount Rates," *Journal of Public Economics*, 1972, pp. 359-78.
- [16] P. M. Pestieau, "Optimal Taxation and Discount Rate for Public Investment in a Growth Setting," *Journal of Public Economics*, 1974, pp. 217-235.
- [17] A. K. Dasgupta and D. W. Pearce, *Cost-Benefit Analysis*, Macmillan, 1972.
- [18] J. M. Keynes, *The General Theory of Employment, Interest and Money*, 1936.
- [19] 貝塚啓明, 『財政支出の経済分析』創文社, 昭和46年。
- [20] 松尾昌平「公共投資」(岡野行秀, 根岸隆編『公共経済学』有斐閣, 昭和48年)。
- [21] 根岸隆「公害の発生者と被害者の利害の調整はいかになされるべきか」(内田忠夫編『新しい経済学』有斐閣, 1972)。
- [22] 宇沢弘文「貯蓄関数と資産選択の理論」(『経済セミナー』1970年3. 6. 7月号)。
- [23] 飯田経夫, 斎藤精一郎『社会資本の政治経済学』日本経済新聞社, 昭和48年。
- [24] 飯田経夫, 山田浩之編『社会資本の経済学』有斐閣, 昭和51年。
- [25] A. C. Pigou, *The Economics of Welfare*, 1932.